



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 771 596 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 1/46**, B21B 1/26

(21) Anmeldenummer: **96116647.7**

(22) Anmeldetag: **17.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FI FR GB IT NL SE

• **Rosenthal, Dieter**
57572 Niederfischbach (DE)

(30) Priorität: **03.11.1995 DE 19540978**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
D-40237 Düsseldorf (DE)

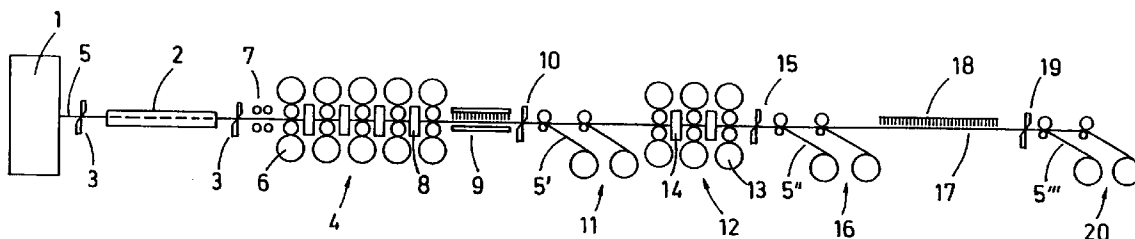
(72) Erfinder:
• **Bald, Wilfried**
57271 Hilchenbach (DE)

(54) **Produktionsanlage zum kontinuierlichen- oder diskontinuierlichen Auswalzen von Warmband**

(57) Zum kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Auswalzen von Warmband mit austenitischem und/oder ferritischen Gefüge aus durch Stranggießen hergestellten Dünnbrammen (5) wird eine Produktionsanlage vorgeschlagen, bei welcher hinter einer Stranggießanlage (1) und vor einem Ausgleichsofen (2) eine Schere (3) sowie auch hinter dem Ausgleichsofen (2) und vor einem Walzwerk (4) eine weitere Schere (3) und eine Entzunderungsvorrichtung (7) angeordnet sind, und bei welcher sich hinter dem Walzwerk (4) eine Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung (9) und ein Band-

haspel bzw. eine Wickelmaschine (20) befindet.

Gekennzeichnet ist die Produktionsanlage durch eine von mehreren, z. B. fünf, Quarto-Gerüsten (6) gebildete, kontinuierlich arbeitende Walzstraße als eine erste Walzgerüstgruppe (4), auch zwischen den aufeinanderfolgenden Quarto-Gerüsten (6) der ersten Walzgerüstgruppe (4) vorgesehene einzelne Heizvorrichtungen (8), und durch Anordnung des Bandhaspels bzw. der Wickelmaschine als Doppelhaspel bzw. - Wickelmaschine 11.



EP 0 771 596 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Produktionsanlage zum Auswalzen von Warmband aus durch Stranggießen hergestellten Brammen, bei welcher hinter einer Stranggießanlage bzw. Gießmaschine und vor einem Ausgleichsofen eine Schere sowie hinter dem Ausgleichsofen und vor einem Walzwerk eine weitere Schere und eine Entzunderungsvorrichtung angeordnet sind, und bei welcher sich hinter dem Walzwerk eine Heiz- oder Kühlvorrichtung und ein Bandhaspel bzw. eine Wickelmaschine befinden.

Walzanlagen zur Erzeugung warmgewalzter Bänder werden heute im allgemeinen so ausgelegt und betrieben, daß die Umformung in den einzelnen Gerüsten austenitisch erfolgt. Das heißt, es wird sichergestellt, daß die Walztemperaturen in den einzelnen Walzgerüsten oberhalb der GOS-Linie des Eisenkohlenstoffdiagramms liegen. Erst nach dem letzten Walzstich, der zur Erzielung eines feinkörnigen Endgefüges möglichst nahe an der GOS-Linie liegen sollte, erfolgt die Abkühlung auf die Haspeltemperatur mit Gefügeumwandlung in der Kühlstrecke bzw. im gewickelten Bund.

Für Stähle mit einem Kohlenstoffgehalt von weniger als 0,2% liegt für die Walzung nach dem oben beschriebenen Verfahren die Endwalztemperatur, also die Temperatur im letzten Walzgerüst der Walzstraße je nach Höhe des Kohlenstoffgehalts bei 840 bis 920°C. Die Einhaltung der Endwalztemperatur erfolgt durch Wahl der Endwalzgeschwindigkeit.

Für Banddicken oberhalb einer Mindestbanddicke, die je nach Straßentyp in der Größenordnung von ca. 1,3 mm liegt, ist dieses Verfahren problemlos anwendbar. Wird diese Banddicke jedoch unterschritten, dann erreicht die erforderliche Walzgeschwindigkeit mit Werten oberhalb von 12 m/sec einen Bereich, der im freien Auslauf auf dem Rollgang hinter der Walzstraße bei diskontinuierlichem Betrieb nicht mehr beherrscht werden kann.

Die ungeachtet dieser Problematik vorhandene Entwicklungstendenz in Richtung geringerer Enddicken der Bänder hat dazu geführt, daß nach Wegen gesucht wurde, die Endwalztemperatur abzusenken, um damit geringere Walzgeschwindigkeiten zu ermöglichen. Solche Walzprozesse wurden unter der Bezeichnung ferritisches Walzen bekannt, da sie bei Temperaturen unterhalb der GOS-Linie erfolgen, nämlich im Bereich der Alpha-Gamma-Mischkristalle oder unterhalb der GOS-Linie im ferritischen Bereich.

Ein bevorzugtes Verfahren sieht eine Vorwalzung im austenitischen Bereich bis auf eine Zwischendicke unterhalb 15 mm und eine Fertigwalzung im ferritischen Bereich auf geringste Enddicken unterhalb von 1,3 mm vor. Zwischen den beiden Prozeßstufen muß das Walzgut von der Endwalztemperatur im austenitischen Bereich auf die Walztemperatur im ferritischen Bereich abgekühlt werden. Dies bedeutet eine Abkühlung aus dem Temperaturbereich von 840 bis 920°C auf den Temperaturbereich von 600 bis 780°C.

Die Endwalztemperatur hinter der zweiten Verformungsstufe liegt ebenfalls im Bereich von 600 bis 780°C und damit in einer Größenordnung, bei der nach dem Aufhaspeln eine Rekristallisation des Gefüges im gewickelten Band eintritt. Es entsteht ein Gefüge, welches die Verwendung des Produktes ohne weitere Kaltumformung oder Wärmebehandlung ermöglicht.

Wesentliche Voraussetzung für ein gutes Ergebnis ist die Einhaltung einer Mindestkühlzeit für die Abkühlung aus dem austenitischen Gebiet in das ferritische Gebiet. Damit die Umwandlung von Austenit in Ferrit in ausreichendem Maße erfolgen kann, muß diese Mindestkühlzeit eingehalten werden.

Die Realisierung des eben beschriebenen Prozesses bereitet in einer konventionell gestalteten Warmbreitbandstraße erhebliche Schwierigkeiten. Der Übergang von der austenitischen in die ferritische Umformung soll im Dickenbereich kleiner 15 mm vorgenommen werden, also in einem Dickenbereich, bei dem sich das Walzgut etwa in Mitte einer konventionellen Fertigstraße befindet. Da die Durchlaufzeit von Gerüst zu Gerüst an dieser Stelle nur wenige Sekunden beträgt, ist eine Realisierung der Kühlung zwar prinzipiell möglich. Die Einhaltung der geforderten Zeit für die Umwandlung kann jedoch nicht realisiert werden. Die Durchführung des ferritischen Walzens nach der beschriebenen Methode wird damit für die konventionell gestaltete Warmbreitbandstraße unmöglich.

Damit unter erwünschter Begrenzung der Auslaufgeschwindigkeit ein wählbarer Teil der Reduktion des Bandes im ferritischen Bereich erfolgen kann, wurde deshalb nach einer nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung eine Produktionsanlage für das Walzen von Warmband vorgeschlagen, bei der mindestens das erste Gerüst der Walzstraße als Reversiergerüst ausgebildet ist, dem mindestens je ein Haspelofen vor- und nachgeordnet sind, wobei zwischen dem vorgesetzten Haspelofen und dem folgenden Reversiergerüst eine steuerbare Kühlvorrichtung vorgesehen ist.

Diese Produktionsanlage kann, wie herkömmliche Anlagen, im austenitischen Bereich betrieben werden. Das von einer Vorstraße bzw. Dünnbrammengießmaschine gelieferte Walzgut, welches eine Dicke von ca. 50 mm aufweist, wird dazu in einem Ofen auf etwa 1100°C temperiert und der aus einem oder mehreren Gerüsten bestehenden Reversierstraße (Steckelstraße) durch Anstellen von einem oder mehreren Gerüsten gewalzt sowie in dem sich an die Steckelstraße anschließenden Steckel- bzw. Haspelofen aufgewickelt. Nach dem Reversieren der Steckelstraße wird das Band vom Steckelofen abgezogen und in einem oder mehreren Gerüsten der Steckelstraße auf etwa 10 mm Dicke heruntergewalzt sowie anschließend dem eingangsseitigen Steckelofen aufgewickelt. Die Temperatur des Bandes liegt in diesem Bereich noch immer über 850°C. Nunmehr wird das Band vom eingangsseitigen Steckelofen abgewickelt und in den Steckelgerüsten sowie dem Rest der Walzstraße auf eine Dicke von etwa 1 mm heruntergewalzt und von der Wickelma-

schine aufgewickelt. Vor dem Aufwickeln des Walzbandes in dem eingangsseitigen Steckelofen kann dabei eine Kühlvorrichtung vorgesehen werden, mittels der das etwa 10 mm dicke Band auf Temperaturen unter 850°C gekühlt wird. Nach der ferritischen Umwandlung kann das Band in der Steckelstraße und dem Rest der Walzstraße zu einem Band mit einer Stärke von etwa 1 mm heruntergewalzt werden, dessen Verwendung dann ohne weitere Kaltumformung oder Wärmebehandlung möglich ist.

Die Walzung von Warmbandprodukten auf im Reversierbetrieb arbeitenden Steckelstraßen und mit zugehörigen Steckel- bzw. Haspelöfen ist unproblematisch. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine weitere Produktionsanlage zum kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Auswalzen von Warmband mit austenitischem und/oder ferritischem Gefüge anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst durch

- eine von mehreren z. B. fünf Quarto-Gerüsten gebildete kontinuierlich arbeitende Walzstraße als eine erste Walzgerüstgruppe,
- auch zwischen den aufeinanderfolgenden Quarto-Gerüsten dieser Walzgerüstgruppe vorgesehene, einzelne Heizvorrichtungen
- und durch Anordnung des Bandhaspels bzw. der Wickelmaschine als Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine.

Mit diesem Anlagenaufbau ist es möglich, Warmband mit austenitischem Gefüge und einer Dicke von etwa 2,5 mm bis 12 mm voll kontinuierlich herzustellen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, der ersten Walzgerüstgruppe oder deren Kühlvorrichtung oder Heizvorrichtung eine aus mehreren, bspw. drei, Fertiggerüsten bestehende, weitere kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Walzstraße nachzuordnen,

in der sich ggf. zwischen aufeinanderfolgenden Fertiggerüsten wiederum je eine einzelne Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung befindet,

und daß dieser zweiten Walzgerüstgruppe eine weitere Schere sowie eine zweite Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine nachgeordnet ist.

In diesem - zweiten - Anlagenteil läßt sich aus dem vom vorhergehenden - ersten - Anlagenteil kommende Warmband auf eine Dicke zwischen 0,5 mm und 2,0 mm mit austenitischem und/oder ferritischem Gefüge voll kontinuierlich herunterwalzen, weil es möglich ist, das Warmband mit den Kühl- und Heizvorrichtungen zwischen den beiden Walzgerüstgruppen und ggf. auch den Behandlungsvorrichtungen zwischen den Gerüsten der zweiten Walzgerüstgruppe auf die richtige Temperatur einzustellen.

In noch weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß sich der zweiten Walzgerüstgruppe - hinter der zweiten Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine - ein Rollgangsabschnitt mit Laminarkühlung

anschließt, der wiederum eine Schere und eine dritte Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine nachgeschaltet sind.

Dieser dritte Anlagenteil macht es erfindungsgemäß möglich, das Warmband mit einem austenitischen Gefüge sowie mit einer Dicke > 1 mm voll kontinuierlich mit Hilfe der beiden Walzgerüstgruppen auszuwalzen, und zwar dadurch, daß zumindest zwischen den beiden Walzgerüstgruppen eine Wärmezufuhr und ggf. zusätzlich auch zwischen den Gerüsten der ersten und zweiten Walzgerüstgruppe eine zusätzliche Wärmezufuhr vorgenommen wird.

Während die Scheren vor und hinter dem Ausgleichsofen im kontinuierlichen Betrieb nur zum Einsatz gelangen, wenn in irgendeiner Walzgerüstgruppe der Walzstraße eine Störung eintritt, arbeitet jede der weiteren in der Walzstraße vorhandenen Scheren jeweils nur mit den ihnen unmittelbar nachgeordneten Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschinen im kontinuierlichen Betrieb zusammen.

Ein wesentliches Weiterbildungsmerkmal der Erfindung sieht noch vor, daß beide Walzgerüstgruppen der Walzstraße jeweils eine Anzahl von Einzelgerüsten enthalten, welche mindestens um eins größer ist, als die für die maximal zu leistende Verformungsarbeit unbedingt nötige Gerüst-Anzahl. Es ist dann in vorteilhafter Weise die Möglichkeit gegeben, jeweils an einem beliebigen Walzgerüst jeder Walzgerüstgruppe "inline" Wartungsarbeiten vorzunehmen, bspw. einen Arbeitswalzenwechsel durchzuführen, während die übrigen Walzgerüste in voll kontinuierlichem Betrieb die Umformarbeit leisten. Vorteilhafterweise ist den beiden Walzgerüstgruppen eine mit einer Gießgeschwindigkeit zwischen 3 m/min und 18 m/min betreibbare Gießmaschine vorgeordnet.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Produktionsanlage zum kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Auswalzen von Warmband mit austenitischem und/oder ferritischem Gefüge vorgesehen.

Diese Produktionsanlage hat als Stranggießanlage eine Gießmaschine 1, die für eine Gießgeschwindigkeit von etwa 3 m/min bis 18 m/min ausgelegt ist. Dieser ist ein ggf. mit Materialwirtschaft arbeitender Ausgleichsofen 2 nachgeordnet, vor und hinter dem sich jeweils eine Schere 3 befindet. Diese beiden Scheren 3 gelangen beim kontinuierlichen Betrieb nur dann zum Einsatz, wenn die dem Ausgleichsofen 2 nachgeschaltete Walzstraße eine Störung hat.

Zwischen dem Ausgleichsofen 2 und einer ersten Walzgerüstgruppe 4 zum Vorwalzen der Brammen 5 in der bereits erwähnten Walzstraße ist eine Entzündungsvorrichtung 7 angeordnet.

Die erste Walzgerüstgruppe 4 umfaßt eine Mehrzahl, bspw. fünf, Quarto-Gerüste 6, die für einen kontinuierlichen Walzbetrieb ausgelegt sind.

Jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Quarto-Gerüsten 6 der Walzgerüstgruppe 4 ist ggf. eine Heizvorrichtung 8 angeordnet, d. h. im gezeigten

Fall befinden sich zwischen den fünf Quarto-Gerüsten 6 vier Heizvorrichtungen 8, um das der Walzung unterworfen Band auf der richtigen Walztemperatur zu halten.

Erwähnt werden soll hier aber auch, daß für eine später noch zu beschreibende Arbeitsweise an die Stelle oder zu den vorerwähnten einzelnen Heizvorrichtungen 8 je eine Kühlvorrichtung treten kann.

Hinter der ersten Walzgerüstgruppe 4 ist eine Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung 9 aufgebaut und dahinter eine Schere 10 vorgesehen.

Hinter der Schere 10 befindet sich schließlich ein Doppelhaspel 11, welcher den Abschluß eines ersten Anlagenteils der Produktionsanlage bildet. Dieser erste Anlagenteil der Produktionsanlage ist geeignet, Warmband 5' mit austhenitischem Gefüge sowie einer Dicke von etwa größer 2,5 mm voll kontinuierlich auszuwalzen.

An den vorstehend beschriebenen, ersten Anlagenteil schließt sich ein zweiter Anlagenteil an. Dieser zweite Anlagenteil weist eine zweite Walzgerüstgruppe 12 mit mehreren, bspw. drei Quarto-Fertiggerüsten 13 auf, wobei jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fertiggerüsten 13 einzelne Heiz- oder Kühlvorrichtungen 14, im vorliegenden Fall also zwei Heiz- oder Kühlvorrichtungen 14 angeordnet sind.

Hinter der zweiten Walzgerüstgruppe 12 mit Quarto-Fertiggerüsten 13 sowie Heiz- und Kühlvorrichtungen 14 befindet sich eine Schere 15 zum Teilen der Bänder bei kontinuierlichem Betrieb und den Abschluß des zweiten Anlagenteils bildet wiederum ein Doppelhaspel 16.

Der zweite Anlagenteil macht es möglich, Warmband 5" mit einem austhenitischem und/oder ferritischem Gefüge und einer Dicke zwischen 0,5 mm und 2,0 mm voll kontinuierlich auszuwalzen. Hierzu ist Voraussetzung, daß auf das vom ersten Anlagenteil kommende, durch die offene Schere 10 und über den Doppelhaspel 11 hinweglaufende Warmband 5' die Kühl- und Heizvorrichtung 9 zwischen der ersten Walzgerüstgruppe 4 und der zweiten Walzgerüstgruppe 12 sowie ggf. auch die Kühl- und Heizvorrichtungen 14 zwischen den Quarto-Fertiggerüsten 13 der zweiten Walzgerüstgruppe 12 einwirken, um es im richtigen Gefügebereich auszuwalzen.

Das ein austhenitisches oder ferritisches Gefüge aufweisende Warmband 5" wird vom Doppelhaspel 16 aufgenommen und von der Schere 15 unterteilt.

Dem zweiten Anlagenteil der Produktionsanlage folgt noch ein dritter Anlagenteil. Dieser besteht aus einem Rollgangsabschnitt 17 und einer Laminarkühlung 18, welche der zweiten Walzgerüstgruppe 12 hinter dem Doppelhaspel 16 nachgeordnet sind.

Der Laminarkühlung 18 folgt eine Schere 19 und dieser wiederum ein Doppelhaspel 20.

Mit dem dritten Anlagenteil läßt sich Warmband 5" mit einem austhenitischem Gefüge sowie einer Dicke > 2 mm voll kontinuierlich herstellen. Hierzu wird es kontinuierlich in der ersten Walzgerüstgruppe 4 und kontinuierlich in der zweiten Walzgerüstgruppe 12 gewalzt.

Wenn alle drei Anlagenteile der Produktionsanlage in Betrieb stehen, findet ein kontinuierlicher Durchlauf der von der Dünnbrammengießmaschine 1 gelieferten Dünnbrammen 5 durch die Gesamtanlage statt und das fertige Warmband 5" wird vom Doppelhaspel 20 aufgenommen, während nur die Schere 19 arbeitet, alle übrigen Scheren 3, 10 und 15 jedoch außer Betrieb sind und sich in Offenstellung befinden.

Abschließend und der Vollständigkeit halber sei nur noch darauf hingewiesen, daß es vorteilhaft ist, sowohl in der ersten Walzgerüstgruppe 4 als auch in der zweiten Walzgerüstgruppe 12 jeweils die Anzahl der Einzelgerüste 6 bzw. 13 so zu wählen, daß sie mindestens um eins größer ist, als die für die in der betreffenden Walzgerüstgruppe 4 bzw. 12 zu leistende Verformungsarbeit nötige Gerüstanzahl. Es bietet sich dann die besondere Möglichkeit, daß jeweils ein beliebiges Quarto-Gerüst 6 bzw. Quarto-Fertiggerüst 13 "inline" gewartet werden kann, bspw. der Arbeitswalzenwechsel ermöglicht wird, während die übrigen Quarto-Gerüste 6 bzw. Quarto-Fertiggerüste 13 in vollkontinuierlichem Betrieb die Umformarbeit leisten.

Liste der Bezugszeichen

1. Stranggießanlage/Dünnbrammengießmaschine
2. Ausgleichsofen
3. Scheren
4. Erste Walzgerüstgruppe
5. Bramme
6. Quarto-Gerüst
7. Entzunderungsvorrichtung
8. Heizvorrichtung
9. Heiz- oder Kühlvorrichtung
10. Schere für kontinuierlichen Betrieb
11. Doppelhaspel
12. Zweite Walzgerüstgruppe
13. Quarto-Fertiggerüst
14. Heiz- oder Kühlvorrichtung
15. Schere für kontinuierlichen Betrieb
16. Doppelhaspel
17. Rollgangsabschnitt
18. Laminarkühlung
19. Schere für kontinuierlichen Betrieb
20. Doppelhaspel

Liste der Bezugszeichen

1. Stranggießanlage/Dünnbrammengießmaschine
2. Ausgleichsofen
3. Scheren
4. Erste Walzgerüstgruppe
5. Bramme
6. Quarto-Gerüst
7. Entzunderungsvorrichtung
8. Heizvorrichtung
9. Heiz- oder Kühlvorrichtung
10. Schere für kontinuierlichen Betrieb
11. Doppelhaspel
12. Zweite Walzgerüstgruppe
13. Quarto-Fertiggerüst
14. Heiz- oder Kühlvorrichtung
15. Schere für kontinuierlichen Betrieb
16. Doppelhaspel
17. Rollgangsabschnitt
18. Laminarkühlung
19. Schere für kontinuierlichen Betrieb
20. Doppelhaspel

Patentansprüche

1. Produktionsanlage zum Auswalzen von Warmband aus durch Stranggießen (1) hergestellten Brammen (5),
 - bei welcher hinter einer Stranggießanlage/Gießmaschine (1) und vor einem Ausgleichsofen (2) eine Schere (3) sowie hinter dem Ausgleichsofen (2) und vor einem Walzwerk (4) eine weitere Schere (3) und eine Ent-

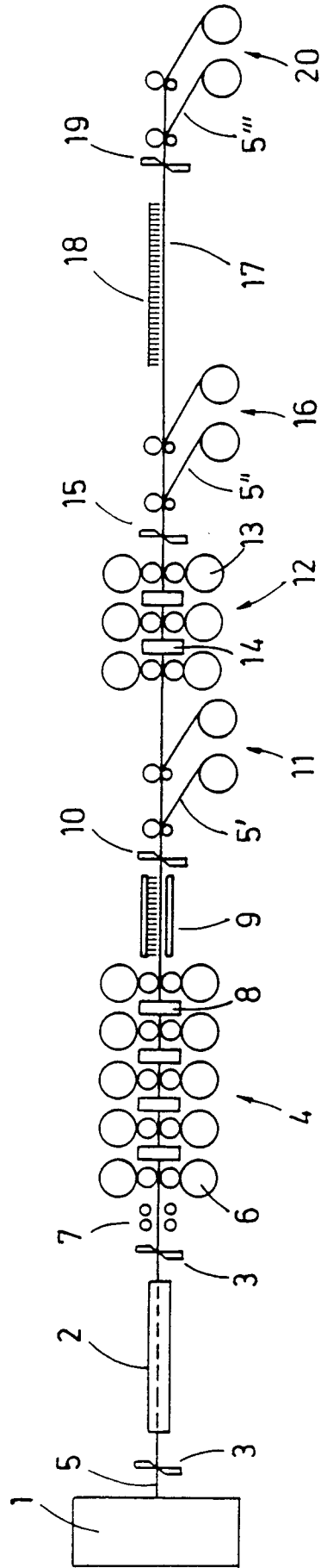
- zunderungsvorrichtung (7) angeordnet sind,
- und bei welcher sich hinter dem Walzwerk eine Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung (9) und ein Bandhaspel bzw. eine Wickelmaschine befinden,

5

gekennzeichnet durch

- eine von mehreren z. B. fünf Quarto-Gerüsten (6) gebildete, kontinuierlich arbeitende Walzstraße als erste Walzgerüstgruppe (4) 10
- auch zwischen den aufeinanderfolgenden Quarto-Gerüsten (6) der ersten Walzgerüstgruppe (4) vorgesehene, einzelne Heizvorrichtungen (8), 15
- und Anordnung des Bandhaspels bzw. der Wickelmaschine als Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine (11).

2. Produktionsanlage nach Anspruch 1, 20
dadurch gekennzeichnet,
 daß der ersten Walzgerüstgruppe (4) oder deren Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung (9) eine aus mehreren, bspw. drei, Quarto-Fertiggerüsten (13) bestehende zweite Walzgerüstgruppe (12) als kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Walzstraße nachgeordnet ist, in der sich ggf. zwischen den aufeinanderfolgenden Fertiggerüsten (13) wiederum je eine einzelne Heizvorrichtung oder Kühlvorrichtung (14) befindet, und daß dieser zweiten Walzgerüstgruppe (12) eine weitere Schere (15) sowie eine zweite Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine (16) nachgeordnet ist. 25 30
3. Produktionsanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, 35
dadurch gekennzeichnet,
 daß sich der zweiten Walzgerüstgruppe (12) - hinter der zweiten Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine (16) - ein Rollgangsabschnitt (17) mit Laminarkühlung (18) anschließt, dem bzw. der wiederum eine Schere (19) und eine dritte Doppelhaspel- bzw. -Wickelmaschine (20) nachgeordnet ist. 40
4. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 45
dadurch gekennzeichnet,
 daß beide Walzgerüstgruppen (4, 12) der kontinuierlichen Walzstraße jeweils eine Anzahl von Einzelgerüsten (6 bzw. 13) enthalten, die mindestens um eins größer ist, als die für die maximal zu leistende Verformungsarbeit nötige Gerüstanzahl in diesen. 50
5. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 55
gekennzeichnet durch
 eine mit einer Gießgeschwindigkeit zwischen etwa 3 m/min und 18 m/min betreibbare Gießmaschine (1).





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 6647

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-A-44 02 402 (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 3.August 1995 * das ganze Dokument *	1,5	B21B1/46 B21B1/26
Y	WO-A-92 08557 (MANNESMANN AG ;CHAPARRAL STEEL CO (US)) 29.Mai 1992 * Abbildungen 9-11 *	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 166 (M-093), 23.Oktober 1981 & JP-A-56 091906 (SUMITOMO METAL IND LTD), 25.Juli 1981, * Zusammenfassung *	2	
A	US-A-3 918 282 (EIBE WERNER W) 11.November 1975	4	
A	EP-A-0 611 610 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 24.August 1994 * das ganze Dokument *	1	
A	WO-A-89 11363 (MANNESMANN AG ;ARVEDI GIOVANNI (IT)) 30.November 1989	1	
A	STAHL UND EISEN, Nr. 14/15, 24.Juli 1989, Seiten 51-55, XP000072146 "STRANGGIESSEN VON DUNNBRAMMEN"	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20.Februar 1997	Prüfer Gerard, 0
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)